

⑤

Int. Cl. 2:

C 10 12/46

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 27 36 687 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 27 36 687

⑫

Aktenzeichen: P 27 36 687.6

⑬

Anmeldetag: 16. 8. 77

⑭

Offenlegungstag: 1. 3. 79

⑰

Unionspriorität:

⑱ ⑲ ⑳

⑳

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Vergasung körniger Kohle unter erhöhtem Druck

㉑

Anmelder: Metallgesellschaft AG, 6000 Frankfurt

㉒

Erfinder: Rudolph, Paul, Dipl.-Ing., 6380 Bad Homburg; Becker, Paul, Dr., 6236 Eschborn

㉓

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS 3 58 239

DE-PS 1 08 158

DE 27 36 687 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

- ① Verfahren zur Vergasung körniger Kohle unter einem Druck von 10 bis 100 bar in einem Reaktor, in welchem die Kohle ein Festbett bildet, in dessen unteren Bereich freien Sauerstoff enthaltendes Gas und Wasserdampf als Vergasungsmittel eingeleitet werden und das Produktgas den Reaktor durch einen Produktgasabzug verläßt, der mit einem Ringraum verbunden ist, der sich hinter einer das Kohlebett im oberen Bereich eingrenzenden Abschirmwand befindet, dadurch gekennzeichnet, daß vom Kohlebett aus ein Teil des Produktgases von unten in den Ringraum eintritt und ein weiterer Produktgasanteil von mindestens 20 % des gesamten Produktgases oberhalb des von der Abschirmwand eingegrenzten Kohlebettes abgeführt und in den Ringraum eingeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kohlebett in dem von der Abschirmwand eingegrenzten Bereich durch Produktgas erwärmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil der Kohle des Kohlebettes in dem von der Abschirmwand eingegrenzten Bereich durch Produktgas auf Temperaturen von 300 bis 600°C erhitzt und geschwelt wird.
4. Vorrichtung zur Vergasung körniger Kohle unter einem Druck von 10 bis 100 bar in einem Reaktor, in welchem die Kohle ein Festbett bildet, in dessen unteren Bereich freien Sauerstoff enthaltendes Gas und Wasserdampf als Vergasungsmittel eingeleitet werden und das Produktgas den Reaktor durch einen Produktgasabzug verläßt, der mit einem Ringraum verbunden ist,

der sich hinter einer das Kohlebett im oberen Bereich eingrenzenden Abschirmwand befindet, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum an seinem unteren Ende durchlässig für Produktgas aus dem Kohlebett ist und die Abschirmwand oberhalb des Kohlebettes Gasdurchtrittsöffnungen aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmwand einen Durchmesser vom 0,7 bis 0,9-fachen des Innendurchmessers des Reaktors aufweist.

909809/0052

Verfahren und Vorrichtung zur Vergasung körniger Kohle
unter erhöhtem Druck

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vergasung körniger Kohle unter einem Druck von 10 bis 100 bar in einem Reaktor, in welchem die Kohle ein Festbett bildet, in dessen unteren Bereich freien Sauerstoff enthaltendes Gas und Wasserdampf als Vergasungsmittel eingeleitet werden und das Produktgas den Reaktor durch einen Produktgasabzug verläßt, der mit einem Ringraum verbunden ist, der sich hinter einer das Kohlebett im oberen Bereich eingrenzenden Abschirmwand befindet, sowie eine Vorrichtung hierzu.

Die Druckvergasung körniger Kohle ist seit langem bekannt. Bekannte Verfahren sind in den deutschen Offenlegungsschriften 23 52 900, 23 46 833 und der deutschen Auslegeschrift 26 04 383 beschrieben; dazu korrespondieren die US-Patente 3 902 872, 3 937 620 und 4 033 730. Bei den bekannten Reaktoren wird von oben frische körnige Kohle auf das nach unten allmählich absinkende Kohle-Festbett aufgegeben. Die Vergasungsmittel werden im Gegenstrom zur Kohle geführt. Üblicherweise werden die Vergasungsmittel von einem am unteren Ende des Reaktors befindlichen Drehrost in das Kohlebett hinein verteilt. Das Produktgas der Vergasung, welches Wasserstoff, Kohlenoxide, gasförmige und auch bei Normaltemperatur flüssige Kohlenwasserstoffe sowie Wasserdampf und Kohlenstaub enthält, verläßt den Reaktor mit Temperaturen von etwa 300 bis 800°C.

Aufgabe der Erfindung ist es, bekannte Verfahren zu verbessern und dabei die Menge des mit dem Produktgas ausgetragenen Staubs möglichst niedrig zu halten. Beim eingangs genannten Verfahren wird dies erfindungsgemäß dadurch erreicht,

daß vom Kohlebett aus ein Teil des Produktgases von unten in den Ringraum eintritt und ein weiterer Produktgasanteil von mindestens 20 % des gesamten Produktgases oberhalb des von der Abschirmwand eingegrenzten Kohlebettes abgeführt und in den Ringraum eingeleitet wird.

Die Aufteilung der Produktgas-Ableitung aus dem Kohlebett vermeidet ein zu starkes Ansteigen der Strömungsgeschwindigkeiten des Gases im Kohlebett in der Nähe des Ringraums, wie es bei bekannten Verfahren und Reaktoren schon beobachtet wurde. Gleichzeitig wird auch die auf das Kohlebett frisch aufgegebene Kohle in dessen oberem Bereich von Produktgas durchströmt, wobei die Kohle mehr oder weniger erwärmt wird. Diese Erwärmung der Kohle kann zur Trocknung oder, bei verstärkter Erwärmung, bereits zur teilweisen Schwelung bei Temperaturen von 300 bis 600°C führen. Zum verminderten Staubaustrag trägt auch eine gewisse Entmischung von groben und feinen Kohlekörnern im oberen Kohlebett bei.

Zum eingangs genannten Verfahren gehört ein erfindungsgemäß ausgestalteter Reaktor, dessen Ringraum an seinem unteren Ende durchlässig für Produktgas aus dem Kohlebett ist und dessen Abschirmwand oberhalb des Kohlebettes Gasdurchtrittsöffnungen aufweist. Diese Öffnungen gewährleisten, daß auch der oberste Bereich des Kohlebettes vom heißen Produktgas durchströmt wird. .

Es ist zweckmäßig, daß die Abschirmwand einen Durchmesser von 0,7-bis 0,9-fachen des Innendurchmessers des Reaktors aufweist. Der Ringraum, in dem sich keine zu vergasende Kohle befindet, wird dadurch groß genug, um den Strömungswiderstand für das sich sammelnde Produktgas klein zu halten.

Das erfindungsgemäße Verfahren mit der zugehörigen Ausgestaltung des Reaktors macht es möglich, auf eine im Druckraum des Reaktors befindliche Kohleverteilverrichtung zu

verzichten. Eine solche Verteilvorrichtung, die um eine senkrechte Achse gedreht wird, ist in der deutschen Offenlegungsschrift 23 52 900 (dazu korrespondiert das US-Patent 3 902 872) beschrieben. Benutzt werden können aber im Kohlebett umlaufende Rührarme, wie sie in der deutschen Auslegungsschrift 23 53 241 und dem dazu korrespondierenden US-Patent 3 951 616 dargestellt sind.

Ausführungsbeispiele für das erfindungsgemäße Verfahren und den zugehörigen Reaktor werden mit Hilfe der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Druckvergasungsreaktor in schematischer Darstellung und

Fig. 2 eine Gestaltungsmöglichkeit für die Abschirmwand des Reaktors nach Fig. 1.

Der in Fig. 1 dargestellte Druckvergasungsreaktor besitzt ein Gehäuse 1, das z.B. ausgemauert oder mit einem Wassermantel zur Kühlung versehen sein kann. Das Gehäuse ist weitgehend mit zu vergasender körniger Kohle gefüllt, die dort ein Festbett 2 bildet. Der Reaktor wird mittels einer Kohlenschleuse 3 gefüllt, deren Ventile 4 und 5 periodisch geöffnet und geschlossen werden. Die zu vergasende Kohle weist Korngrößen im Bereich von 2 - 60 mm auf.

Am unteren Ende des Reaktors befindet sich ein Drehrost 6, der in nicht näher dargestellter Weise um eine senkrechte Achse drehbar ist. Vom Drehrost 6 aus werden die Vergasungsmittel, Wasserdampf und freien Sauerstoff enthaltendes Gas, in das Kohlebett 2 hinein verteilt. Die Vergasungsmittel werden von außen durch eine Leitung 7 dem Drehrost zugeführt.

Unterhalb des Drehrostes 6 befindet sich ein Abzug 8 für Asche, die von da aus in eine nicht dargestellte Aschenschleuse fällt.

In der Zeichnung stellen die Pfeile in schematischer Darstellung die im Reaktor auftretenden Gasströmungen dar. Die das Kohlebett im Gegenstrom durchziehenden Gase sammeln sich zunächst in einem Ringraum 10, der zwischen dem Gehäuse 1 und einer zylindrischen Abschirmwand 11 ausgebildet ist. Vom Kohlebett 2 aus ist der Ringraum 10 für Gase einerseits vom unteren Ende 12 aus zugänglich, wo der Ringraum offen ist. Zum anderen weist die Abschirmwand 11 oberhalb des Kohlebettes 2 eine Reihe von Öffnungen 13 auf. Durch die Öffnungen 13 kann Produktgas aus dem oberen Bereich 2a des Kohlebettes, der von der Abschirmwand 11 eingegrenzt ist, in den Ringraum 10 strömen. Der Anteil des Produktgases, der vom oberen Bereich 2a des Kohlebettes kommt und durch die Öffnungen 13 in den Ringraum 10 gelangt, beträgt mindestens 20 % des gesamten, erzeugten Produktgases; vorzugsweise liegt dieser Produktgasanteil bei 30 bis 70 %. Das gesamte Produktgas verläßt den Ringraum 10 durch die Ableitung 15 und wird in nicht dargestellter, an sich bekannter Weise gekühlt und gereinigt.

Von der Schleuse 3 aus wird körnige Kohle, auch Braunkohle, mit Korngrößen im Bereich von 2 bis 60 mm in den Reaktor gegeben. Frisch aufgeschüttete Kohle verteilt sich üblicherweise im oberen Bereich 2a des Kohlebettes so, daß sich die groberen Kohlekörner aufgrund ihrer besseren Rieselfähigkeit bevorzugt in der Nähe der Abschirmwand 11 sammeln. Der Feinkornanteil der Kohle reichert sich demgegenüber im zentralen Teil des Bettes an. Für die Gasdurchlässigkeit des Kohlebettes hat dies zur Folge, daß es in den Randbereichen einen geringeren Strömungswiderstand bietet. Die Kornverteilung im Bett trägt mit dazu bei, daß die aus dem Reaktor mit dem Produktgas ausgetragenen Staubmengen in günstiger Weise niedrig sind. Dieser Effekt wird zum Teil aber auch dadurch erreicht, daß die Produktgasmengen nicht allein nur durch das untere Ende 12 in den Ringraum 10 eintreten, sondern daß ein Teil des Produktgases durch die Öffnungen 13 hindurch abgeführt wird.

2736687

Creation date: 08-03-2000 in der Ableitung 15 gemessenen Produktgastempe-
 Indexing Officer: JOREYOMI, JANET GREYOMI
 Team: OIPE Backfile Indexing
 Dossier: 09601377

Legal Date: 08-03-2000
 in oberen Bettbereich 2a bereits zur Schwelung der

No.	Doccode	Number of pages
1	IMIS	

Total number of pages: 1
 Kühle, die also intensiver wird, je mehr die Kohle in den Reaktor nach unten sinkt. Der Produktgasabzug mit Hilfe der Öffnungen 13 bewirkt somit auch eine bessere Ausnutzung des Reaktorvolumens zur Kohlevergasung und trägt zur Leistungssteigerung erheblich bei.

Remarks:

Order of reference: In Fig. 2 ist ein Teil des rechten oberen Bereichs des Reaktors der Fig. 1 vergrößert dargestellt, der gegenüber Fig. 1 eine etwas abgewandelte Abschirmwand 11a aufweist. Die Abschirmwand 11a der Fig. 2 ist ebenfalls zylindrisch, jedoch im Unterschied zur Fig. 1 jalousieartig ausgestaltet. Die gewinkelten Wandteile 18 und 19 bilden ringförmige Schlitzte 20 und 21, durch welche das vom oberen Ende des Kohlebettes ausströmende Gas in den Ringraum 10 gelangen kann. Die Schlitzte 20 und 21 der Fig. 2 ersetzen demnach die Öffnungen 13 in der Abschirmwand der Fig. 1. Auch in Fig. 2 stellen die Pfeile die in den Ringraum 10 gelangenden Gasströme dar. Der gewinkelte ringförmige Wandteil 19 der Abschirmwand 11a gemäß Fig. 2 ist durch einzelne Stege mit den benachbarten Teilen der Abschirmwand 11a verbunden.

Beispiel:

Ein Druckvergasungsreaktor der in Fig. 1 dargestellten Art weist einen inneren Durchmesser von 4 m und eine lichte Höhe oberhalb des Drehrosters von 3,50 m auf. Die Abschirmwand 11 ist 2 m hoch bei einem Durchmesser von 3,10 m. Die Abschirmwand 11 ist mit 40 Öffnungen 13 versehen, von denen jede eine Fläche von $0,1 \text{ m}^2$ besitzt. Die Öffnungen sind in zwei Reihen angeordnet.

Dem Reaktor werden pro Stunde 29 t Kohle (trocken und asche-frei gerechnet) mit einer Körnung von 2 bis 60 mm aufgegeben. Als Vergasungsmittel werden in das Kohlefestbett pro Stunde ein Gemisch aus 51 t Wasserdampf und 8 500 Nm³ Sauerstoff in den Drehrost 6 eingeleitet und von dort aus in das Festbett verteilt. Trocken gerechnet verlassen den Reaktor durch die Ableitung 15 pro Stunde 60 000 Nm³ Rohgas, das noch 40 000 Nm³ Wasserdampf, 3 000 kg Teerdämpfe und 200 kg Feststoffe, insbesondere Kohlestaub, enthält. 30 % des gesamten Produkt-gases treten durch die Öffnungen 13 in den Ringraum 10 ein.

909809/0052

Number:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

27 36 687
C 10 J 3/46
16. August 1977
1. März 1979

Creation date: 08-19-2003
Indexing Officer: JOREYOMI - JANET OREYOMI
Team: OIPEBackFileIndexing
Dossier: 09601377

2736687

Fig. 1

Legal Date: 08-23-2000

No.	Doccode	Number of pages
1	M903	1

Total number of pages: 1

Remarks:

Order of re-scan issued on

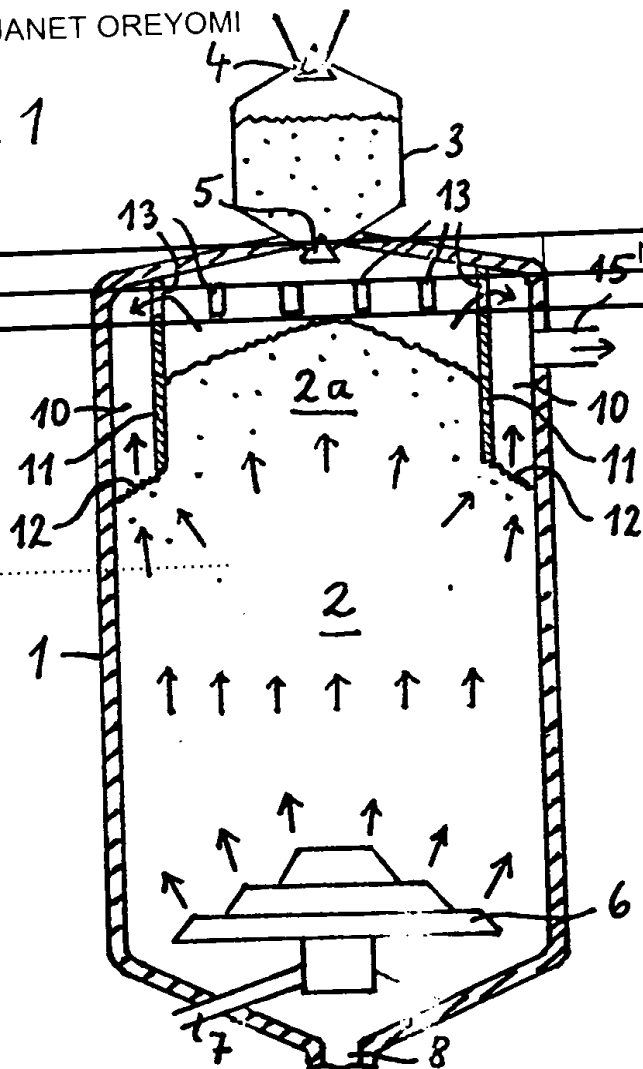


Fig. 2

